

CORRECTION SUPPORTING DEVICE FOR PATTERN EXTRACTION KNOWLEDGE

Patent Number: JP6149919
Publication date: 1994-05-31
Inventor(s): HAMADA SUSUMU
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP6149919
Application JP19920305533 19921116
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F15/60 ; G06F9/44
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To provide the correction supporting device for pattern extraction knowledge which can easily detect errors in the case of correcting inputted pattern extraction knowledge or adding conditions and can reduce labor and time for developing an inference system defining a circuit as an inference object concerning the inference system.

CONSTITUTION:A knowledge object comparison part 2 presents the corrected candidates of knowledge corresponding to any specified part in the inference object circuit designated by an object instruction part 1. A system preparation person uses knowledge selected from the presented corrected candidates, and a knowledge managing part 3 automatically corrects the pattern extraction knowledge. An event managing part 5 manages the specified part in the circuit as a positive event or a negative event and stores it in an event base 9. Concerning the stored event, a knowledge verifying part 4 automatically confirms it.

Data supplied from theesp@cenetest database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-149919

(43) 公開日 平成6年(1994)5月31日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/60	3 6 0 A	7922-5L		
9/44	3 3 0 T	9193-5B		
// G 0 5 B 13/02	L	9131-3H		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-305533

(22) 出願日 平成4年(1992)11月16日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 濱田 進

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

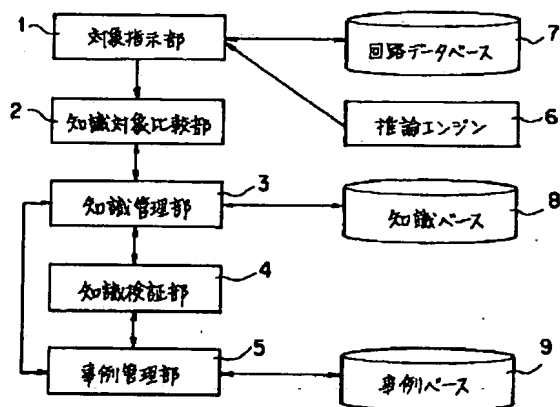
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 パターン抽出知識の修正支援装置

(57) 【要約】

【目的】 回路を推論対象とした推論システムにおいて、入力されたパターン抽出知識の修正、又は、条件の追加における誤りの検出が容易にでき推論システムの開発のための労力や、時間を削減できるパターン抽出知識の修正支援装置を提供することを目的とする。

【構成】 対象指示部1によって指定された推論対象回路中の特定の部分に対する知識の修正候補を、知識対象比較部2で提示する。システム作成者が、提示された修正候補の中から選択した知識を用いて知識管理部4は、自動的にパターン抽出知識を修正する。事例管理部5は、回路中の特定の部分を正事例又は負事例として管理し事例ベースに9に蓄積する。蓄積された事例に関しては、知識検証部4で自動的に確認される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 素子と素子間の結合関係からなる回路情報として表現される推論対象となる回路について、回路情報から特定のパターンに合致する回路部分を検索してデータとして抽出する抽出するための条件を備えたパターン抽出知識と、データのある制約条件に基づいて生成・削除或いは修正するデータ操作知識の組合せによって推論を行なう推論システムにおいて、

推論対象となる回路全体や、推論によって抽出された複数の回路部分のうちの特定の回路部分を指定するための対象指示部と、

前記対象指示部によって指定された推論対象回路中の特定の回路部分が前記パターン抽出知識によって抽出されるか否かを調べて抽出されない場合には抽出されるように、又、抽出されるべきでないのに、抽出される場合には抽出されないようにするために、該パターン抽出知識の、どの条件をどのように修正すればよいかという修正方法を提案する知識対象比較部と、

前記知識対象比較部によって提案された修正方法の候補をシステム作成者に提示し、選択された方法により該パターン抽出知識を自動的に修正する知識管理部と、
有するパターン抽出知識の修正支援装置。

【請求項2】 知識修正の過程において該パターン抽出知識によって抽出されるべきであるとされた回路中の特定の部分を正事例として、また抽出されるべきでないとしてされた部分を負事例として管理する事例管理部と、前記事例管理部で管理された、正事例、又は、負事例を蓄積する事例蓄積部と、

新たに該パターン抽出知識が修正された場合に、前記蓄積された正事例が正しく抽出されるかまた負事例が抽出されないかどうかを調べる知識検証部とを、更に有する請求項1に記載のパターン抽出知識の修正支援装置。

【請求項3】 素子と素子間の結合関係からなる回路情報として表現される推論対象となる回路について、回路情報から特定のパターンに合致する回路部分を検索してデータとして抽出する、抽出するための条件を備えたパターン抽出知識と、データのある制約条件に基づいて、生成・削除或いは修正するデータ操作知識の組み合わせによって推論を行う推論システムにおいて、

推論対象となる回路全体や、推論によって抽出された複数の回路部分の内の特定の回路部分を指定するための対象指示部と、

前記対象指示部によって指定された推論対象回路中の特定の回路部分が前記パターン抽出知識によって抽出されるか否かを調べて、抽出されない場合には抽出されるように、又、抽出されるべきでないのに抽出される場合には、抽出されないようにするために、システム作成者が手動によって、このパターン抽出知識の修正のための入力を行うことによって修正を行う知識管理部と、

知識修正の過程において、前記パターン抽出知識によ

て抽出されるべきべきであるとされた回路中の特定の部分を正事例として、又、抽出されるべきでないとしてされた部分を負事例として管理する事例管理部と、前記事例管理部で管理された正事例、又は負事例を蓄積する事例蓄積部と、

新たに前記パターン抽出知識が修正された場合に、前期蓄積された正事例が正しく抽出されるか、又、負事例が抽出されないかどうかを調べる知識検証部と、有するパターン抽出知識の修正支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回路を推論対象とした推論システムにおいて、パターン抽出知識の修正を効率的に行ない、またパターン抽出知識の修正における誤りを減少させる知識修正支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 回路を対象とした推論を行なった結果が思わしくなかった場合には、パターン抽出知識の入力を行なうナリッジ エンジニア、ないしは領域専門家がどのように知識を修正すべきかを結果を見て考え、実際に修正を行なった知識で推論を行なった結果を調べることによって、行なった修正が正しいものであったかどうかを判断していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、従来の回路を対象とする推論システムでは、パターン抽出知識の修正方法の考案およびその確認が、すべて知識を入力する人間によって行なわれていた。本発明はこの様な事情を考慮して成されたもので、その目的とするところはパターン抽出知識の修正においては修正方法の候補を提示し、その選択によって知識を自動的に修正することにより、また修正の確認においては修正時に指定された部分や実行の結果として得られた部分を予め事例として蓄積し、それらの事例に関しては自動的に確認を行なうことによって、上記のように従来人手によって行なわれていた作業を軽減することのできるパターン抽出知識の修正支援装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のパターン抽出知識の修正支援装置は、素子と素子間の結合回路情報として表現される推論対象となる回路について、回路情報から特定のパターンに合致する回路部分を検索してデータとして抽出する、抽出するための条件を備えたパターン抽出知識と、データのある制約条件に基づいて生成・削除或るいは修正するデータ操作知識の組み合わせによって推論を行う推論システムにおいて、

【0005】 推論対象となる回路全体や、推論によって抽出された複数の回路部分の内の特定の回路部分を指定するための対象指示部と、前記対象指示部によって指定された推論対象回路中の特定の回路部分が前記パターン抽

出知識によって抽出されるか否かを調べて抽出されない場合には抽出されるように、又、抽出されるべきでないのに抽出される場合には抽出されないようにするために前記パターン抽出知識のどの条件を、どのように修正すればよいかという修正方法を提案する知識対象比較部と、前記知識対象比較部によって提案された修正方法の候補をシステム作成者に提示し、選択された方法によって、前記パターン抽出知識を自動的に修正する知識管理部と、で構成される。

【0006】

【作用】知識を入力して推論エンジンを作成し推論を実行した結果、入力した知識によって本来抽出されるべきであるのに未抽出の部分が合った場合、対象指示部によって抽出されるはずの回路部分をシステム作成者が指定すると、知識対象比較部が指定された回路部分とパターン抽出知識に記述された条件との比較を行って、パターン抽出知識をどの様に直したらその部分が抽出されるようになるのかという知識の修正方法の候補を導出する。システム作成者が候補の中から選択を行うと、知識管理部が知識を自動的に修正する。又、事例蓄積部が指定された部分や正しく抽出された部分をその正事例として蓄える。

【0007】同様に実行した結果、本来抽出すべきでない部分が抽出されてしまった場合には、その部分を対象指示部によって指定すると、知識対象比較部がその部分が抽出されないようにする知識の修正方法の候補を出し、システム作成者が選択を行うと知識管理部が自動的に修正を行うと共に、その部分を負事例として事例蓄積部が蓄える。

【0008】又、上述したように、知識管理部が知識を自動的に修正するのとは異なりシステム作成者が、パターン抽出知識を修正する場合には手動操作によって修正した結果、それまで抽出されていた正事例を抽出できなくなったり、抽出されるべきでない負事例を抽出するようになっていないかを知識検証部がチェックし、その様な場合には修正のどの部分が悪かったかのかをシステム作成者に提示する。

【0009】これら新たに、パターン抽出知識が修正された場合に、前記蓄積された正事例が正しく抽出されるか、又は負事例が抽出されないかを知識検証部で検証する。このような手段を講じたことにより、複雑な部分構造を持つ対象に関する推論知識を入力する場合にも、知識の誤りや、不足を素早く修正することができ、システムの開発を容易に、且つ短時間で行うことができるようになる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

【0011】図1は、実施例として、システムの構成として示す本発明の装置のブロック図である。このシステ

ムは、対象指示部1、知識対象比較部2、知識管理部3、知識検証部4、事例管理部5、推論エンジン6と、これらがアクセスする回路データベース7、知識ベース8、事例ベース9によって実現される。図2は、本実施例に係わる知識修正支援装置を用いた知識修正の処理の流れを示すフローチャートである。以下、図2のフローチャートを参照して、知識修正の処理の流れを説明する。知識を入力して推論エンジン6を作成し、推論を実行する。

10 【0012】システム作成者は、入力した知識によって本来抽出されるべきであるのに未抽出の部分が合った場合、対象指示部1によって抽出されるはずの回路部分をシステム作成者が指定すると、知識対象比較部2が指定された回路部分とパターン抽出知識に記述された条件との比較を行って、パターン抽出知識をどのように直したらその部分が抽出されるようになるのかという知識の修正方法の候補を導出する。

20 【0013】システム作成者が候補の中から選択を行うと、知識管理部3が知識を自動的に修正する。又、事例蓄積部、例えば事例ベース9が指定された部分や正しく抽出された部分をその正事例として蓄える。

【0014】同様に実行した結果、本来抽出すべきでない部分が抽出されてしまった場合には、その部分を対象指示部1によって指定すると、知識対象比較部2がその部分が抽出されないようにする知識の修正方法の候補を出し、システム作成者が選択を行うと知識管理部3が自動的に修正を行うと共に、その部分を負事例として事例ベース9が蓄える。

【0015】又、上述したように、知識管理部3が知識を自動的に修正するのとは異なりシステム作成者が、パターン抽出知識を手動で修正する場合には修正した結果、それまで抽出されていた正事例を抽出できなくなったり、抽出されるべきでない負事例を抽出するようになっていないかを知識検証部4がチェックし、そのような場合には修正のどの部分が悪かったかのかをシステム作成者が提示する。

【0016】これら新たに、パターン抽出知識が修正された場合に、前記蓄積された正事例が正しく抽出されるか、又は負事例が抽出されないかを知識検証部4で検証する。次に上述した、図2に示すフローチャートを実行する具体例について図3乃至図8を参照して説明する。

【0017】システム作成者は、知識管理部3が持つ知識エディタ等を用いて知識ベース8を作成して、それを元に推論エンジン6を生成する。図3は、入力されたパターン抽出知識の一例である。図3において、パターン抽出知識「増幅回路1」は、2つのトランジスタ、及び2つの抵抗からなる部分回路を抽出し、それらが増幅回路を構成しているという情報を生成する。2つのトランジスタはどちらもタイプが「NPN」でなければなら

いという条件が付けられている。ネットというのは、配線のことである。

【0018】一般に「IsConnEE (x, y)」は、2つの素子x, yがネットを介して接続していることを意味する。図3で、「IsConnEE (emit (T1, R1))」は、トランジスタT1のエミッタと素子R1が接続していることを意味している。同様に、一般的に言えば、「IsConnEN (x, z)」は、素子xがネットzと接続していることを意味している。図4は、図3の知識によって抽出できると考えている部分回路（パターン）を回路図として表現したものである。

【0019】システム作成者は、作成した推論エンジン6を用いて推論を実行する。対象指示部1には、推論対象となっている回路が表示され、さらにその上にパターン抽出によって抽出された部分が表示される。図5に、本実施例における推論対象回路の回路図と、図3のパターン抽出知識によって抽出された増幅回路を点線の四角で囲って表示したものを示す。2つの抽出結果、(1)と(2)が表示されているが、このうち(2)は本来抽出すべきでないものである。

【0020】そこで、対象指示部によって(2)の部分指定し、誤って抽出された(2)の部分と、パターン抽出知識で定義されたパターン及び、正しく抽出された(1)の部分とを知識対象比較部2が比較して知識の修正方法の候補を導出する。この場合、(2)の部分でのみ成立している条件、即ち

1. ネットCで2つのトランジスタのベースが繋がっている
2. ネットBの種類がGNDである
3. ネットBの接続素子数が多い

【0021】などの条件を除く条件を制約条件として付加すればよいことが導出される。新たに付け加える条件として上記3. “ネットBの接続素子数が多い”をシステム作成者が選択して、知識管理部3が知識を修正すると、ルールは図6のようになる。

【0022】ネットの接続素子数が3でなければならないという条件が付加されている。この時、(1)の回路部分が正事例として、(2)の回路部分が負事例として、事例ベース9に蓄積され、次いで、知識の修正の検証が知識検証部4で行われる。

【0023】次に、この修正されたルールを用いて別の回路について推論を行なった結果を、図7に示す。この場合、抽出される部分が存在しないが、実際には点線の枠内で囲まれた(3)の部分が本来抽出されるべき部分である。

【0024】そこで、システム作成者が対象指示部によって(3)の部分指定すると、知識対象比較部2が(3)の部分と図6の条件との比較を行ない、ネットDの接続素子数が4であることが、図6の対応するネット

<N>の「接続素子数が3である」という条件に反しているため、この条件を緩めればよいことがわかる。

【0025】そこで、システム作成者がこの条件を外そうとすると、知識検証部4が先ほど蓄えられた負事例(2)がこの修正によって抽出されるようになってしまうことを検出し、もう一度、知識対象比較部2が作動することによってこの条件を削る代わりに、上記2の条件“ネットBの種類がGNDである”を付け加えればよいことがわかるので、知識管理部3がこの修正を行なった結果、知識は図8のようになる。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。

【0026】例えば、修正候補の導出の際に事例を参照し、無駄な候補を予め削除することも可能である。また、事例として抽出された部分そのものを蓄積したが、将来の周辺の素子に関する条件の追加等を考慮して、指定された部分の周辺の接続している素子も含めて事例として蓄積しておくことも可能である。また、指定した部分や推論によって抽出された部分を事例として蓄積する場合に、全てを蓄積するのではなく、なんらかの条件を満たすものだけを蓄積し、事例ベースの増大を防ぐようにすることもできる。この他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、入力された知識の誤りの修正・不足の追加や修正時の誤りの検出が容易にできるようになるので、推論システム開発のための労力や時間を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置をシステム構成として示すブロック図。

【図2】本発明の装置の動作を説明するフローチャート。

【図3】本発明の一実施例に係わる推論システムのパターン抽出知識の一例を示す図。

【図4】図3の知識によって抽出されるパターンを表現する回路図。

【図5】本発明の一実施例に係わる推論対象となる回路及びそこに表示された二つの抽出結果(1)および(2)を示す図。

【図6】図3の知識を修正した修正後の知識を示す図。

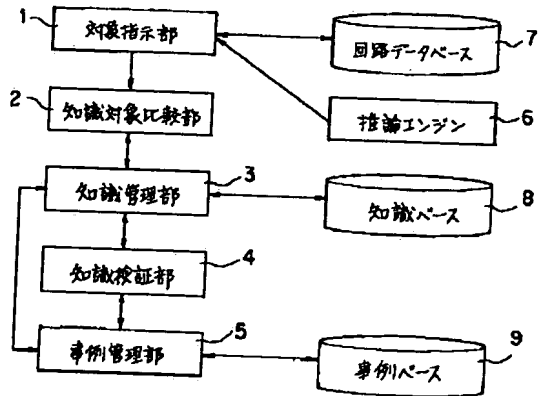
【図7】本発明の他の実施例に係わる推論対象となる回路および抽出されるべきパターンを示す図。

【図8】図6の知識を修正した、修正後の知識を示す図。

【符号の説明】

1…対象指示部、2…知識対象比較部、3…知識管理部、4…事例検証部、5…事例管理部、9…事例ベース。

【図1】



【図3】

増幅回路1 (

(トランジスタ @名前(T1) @タイプNPN)

(トランジスタ @名前(T2) @タイプNPN)

(抵抗 @名前(R1))

(抵抗 @名前(R2))

(ネット @名前(N))

Is Conn EE (emit (T1), R1)

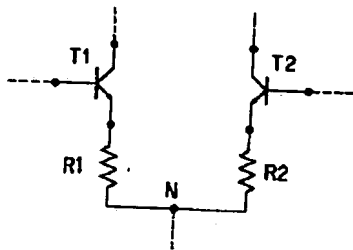
Is Conn EE (emit (T2), R2)

Is Conn EN (R1, N)

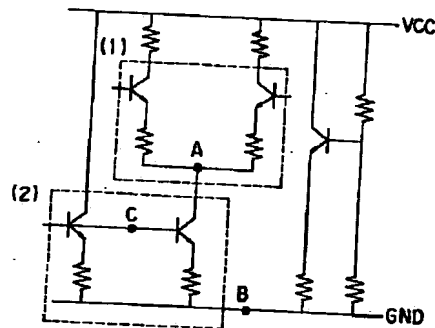
Is Conn EN (R2, N)

(増幅回路 (T1, T2, R1, R2))

【図4】



【図5】



【図6】

増幅回路1 (

(トランジスタ @名前(T1) @タイプNPN)

(トランジスタ @名前(T2) @タイプNPN)

(抵抗 @名前(R1))

(抵抗 @名前(R2))

(ネット @名前(N) @接続数=3)

Is ConnEE (emit (T1), R1)

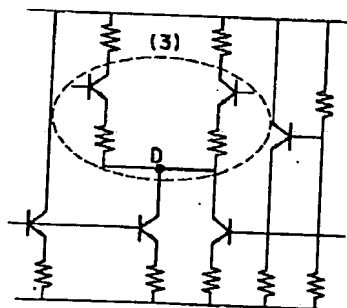
Is ConnEE (emit (T2), R2)

Is ConnEN (R1, N)

Is ConnEN (R2, N)

(増幅回路 (T1, T2, R1, R2))

【図7】



【図8】

増幅回路1 (

(トランジスタ @名前(T1) @タイプNPN)

(トランジスタ @名前(T2) @タイプNPN)

(抵抗 @名前(R1))

(抵抗 @名前(R2))

(ネット @名前(N) @種類=GND)

Is Conn EE (emit (T1), R1)

Is Conn EE (emit (T2), R2)

Is Conn EN (R1, N)

Is Conn EN (R2, N)

(増幅回路 (T1, T2, R1, R2))

【図2】

